

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**Eficácia do produto de branqueamento *in office paint-on*
Vivastyle com diferentes tipos de isolamento relativo**

Ana Beatriz Lopes Cardoso

Orientadores:

Professor Doutor Duarte Nuno da Silva Marques

Professor Doutor João Miguel Lourenço Silveira

Dissertação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2020

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**Eficácia do produto de branqueamento *in office paint-on*
Vivastyle com diferentes tipos de isolamento relativo**

Ana Beatriz Lopes Cardoso

Orientadores:

Professor Doutor Duarte Nuno da Silva Marques

Professor Doutor João Miguel Lourenço Silveira

Dissertação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2020

“...se antes de cada ato nosso, nos puséssemos a prever todas as consequências dele, a pensar nelas a sério, primeiro as imediatas, depois as prováveis, depois as possíveis, depois as imagináveis, não chegaríamos sequer a mover-nos de onde o primeiro pensamento nos tivesse feito parar.”

José Saramago in Ensaio sobre a cegueira

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que contribuíram para o meu percurso académico e para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

Ao professor Doutor Duarte Marques, agradeço a oportunidade de me ter integrado no GIBBO e por toda a sua ajuda, rigor, motivação e sinceridade, que contribuíram, não só para a realização desta tese como também para o meu desenvolvimento pessoal. Um simples obrigado nunca será o suficiente.

Ao Professor Doutor João Silveira, por toda ajuda na realização desta dissertação.

Ao Dr Rúben Pereira e à Dra Susana Dias, por toda a paciência, ajuda e tempo despendido. Aprendi muito (e aprendo) todos os dias com vocês.

Ao Professor Doutor António Mata e restantes investigadores e colaboradores do GIBBO, o meu agradecimento pelo entusiasmo e ensinamentos que me transmitiram, mas acima de tudo pela amizade e companheirismo que torna este grupo tão especial.

Às minhas amigas de faculdade Filipa Loureiro e Sara Franco, obrigada por estes 5 anos de amizade. Esta aventura foi muito melhor na vossa companhia.

À melhor dupla, Diana Ferreira, por ter paciência para me aturar todos os dias na clínica, mas principalmente fora dela. A tua amizade vale ouro!

À Tuna Académica Dentária de Lisboa, por toda a amizade, companheirismo, aventuras e boémia que me proporcionaram. Sem dúvida que a minha vida académica ficou muito mais colorida, deixando boas memórias e muita saudade deste tempo que agora chega ao fim.

Às minhas amigas “de farmácia”, Ana Nakov, Joana Amaral, Kateline Cardoso, Sara Oliveira e Rita Ferreira da Cunha, por toda amizade, viagens, peripécias, principalmente pelos nossos jantares até às tantas ao longo destes 6 anos.

À minha amiga de longa data, Inês Graça pela amizade ao longo destes anos, mostrando que mesmo não falando nem estando todos os dias juntas podemos contar sempre uma com a outra

E por último, mas não menos importante, à minha família a quem dedico esta tese, pelo carinho, e incentivo em cada momento. Aos meus pais Orlando Cardoso e Manuela Lopes pela educação, valores transmitidos, apoio e compreensão todos os dias. À minha irmã Alice que esteve sempre ao meu lado, tornando os meus dias bem mais divertidos.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a eficácia de uma técnica de branqueamento *in office* com um verniz *paint-on* de 6% de Peróxido de Hidrogénio, utilizando dois tipos diferentes de isolamento relativo.

Materiais e métodos: Doze pacientes foram selecionados de acordo com critérios de inclusão e exclusão, sujeitos a uma consulta de profilaxia oral e distribuídos aleatoriamente por dois grupos. Uma técnica de branqueamento *in-office* foi realizada (VivaStyle Paint On Plus, Ivoclar Vivadent®, Liechtenstein), com dois tipos de isolamento relativo: Grupo 1 – Vaselina; Grupo 2: Resina *block-out*. A eficácia de branqueamento foi avaliada através dos valores de ΔE_{00} e ΔW_{ID} , calculados a partir dos valores de CIE $L^*a^*b^*$ obtidos pela análise espectrofotométrica (SpectroShade). Os resultados foram expressos como média e desvio padrão de valores CIE $L^*a^*b^*$ e respetiva diferença. Os testes de Wilcoxon e U de Mann-Whitney foram utilizados de forma a avaliar as diferenças de CIE $L^*a^*b^*$ e W_{ID} após o branqueamento em cada grupo e as diferenças de ΔE_{00} e ΔW_{ID} entre os grupos com um nível de significância de $\alpha=0,05$. Foram considerados os limiares de percetibilidade e aceitabilidade para ΔE_{00} de 0,8 e 1,8 e para ΔW_{ID} 0,72 e 2,60, respetivamente.

Resultados: Ambos os grupos apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($P<0.01$) nos valores de CIE $L^*a^*b^*$ e W_{ID} após o branqueamento. O grupo 1 apresentou valores globais de ΔE_{00} e ΔW_{ID} $2,43\pm 1,00$ e $6,79\pm 3,24$ respetivamente e o grupo 2 $\Delta E_{00}=3,69\pm 1,51$ e $\Delta W_{ID}=9,35\pm 4,05$ sendo estatisticamente superior ($P<0.01$).

Conclusão: A técnica de branqueamento com verniz *paint-on* de 6% de peróxido de hidrogénio foi eficaz nos dois grupos, no entanto os resultados sugerem que o tipo de isolamento relativo utilizado interfere na eficácia da mesma. É recomendada a realização estudos adicionais com tamanhos amostrais superiores.

Palavras-chave:

Peróxido de Hidrogénio, verniz, branqueamento, dente, espectrofotometria

ABSTRACT

Purpose: To evaluate tooth bleaching effectiveness of a 6% hydrogen peroxide paint-on varnish with two different types of soft tissues' protection materials.

Materials and Methods: Twelve patients were screened according to inclusion and exclusion criteria, submitted to a professional dental prophylaxis and randomly allocated to one of the two groups. An in-office bleaching technique protocol was performed (VivaStyle Paint On Plus, Ivoclar Vivadent®, Liechtenstein) with two different soft tissue's protection materials: Group 1 – Vaseline; Group 2 – Block-out resin. Bleaching effectiveness was evaluated with ΔE_{00} and ΔWID , calculated from the CIE $L^*a^*b^*$ values obtained from spectrophotometry analysis (SpectroShade). The Wilcoxon and Mann-Whitney U tests were performed in order to assess the differences in CIE $L^*a^*b^*$ and WID after bleaching in each group and the differences in ΔE_{00} and ΔWID between groups with a level of significance of $\alpha = 0.05$. For ΔE_{00} were considered 0.8 and 1.8 of perceptibility and acceptability thresholds and for ΔWID 0.72 and 2.60.

Results: Both groups presented statistically significant ($P < 0.01$) differences in CIE $L^*a^*b^*$ and WID after bleaching. Group 1 presented global values of ΔE_{00} and ΔWID 2.43 ± 1.00 and 6.79 ± 3.24 respectively and group 2 $\Delta E_{00} = 3.69 \pm 1.51$ and $\Delta WID = 9.35 \pm 4.05$, being statistically superior ($P < 0.01$).

Conclusion: A 6% HP paint-on varnish tooth bleaching technique presented clinical effectiveness, however superior results were detected when applying a block-out resin as soft tissue protector. Further clinical studies are recommended.

Keywords:

Hydrogen Peroxide, varnish, bleaching, tooth, spectrophotometry

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
1. Branqueamento Dentário.....	1
1.1. Princípios ativos e mecanismo de ação do branqueamento	1
1.2. Efeitos adversos do branqueamento dentário.....	1
1.3.Regulamentação da União Europeia	2
1.4. Técnicas de branqueamento de dentes vitais.....	2
1.4.1.Técnica <i>in-office</i> com verniz <i>paint-on</i> a 6% de HP	2
1.5. Isolamento dos tecidos	3
2.Cor dentária	4
2.1.Métodos de determinação da cor.....	4
2.1.1.Escalas	4
2.1.2.eLAB	5
2.1.3.Espectrofotometria	5
OBJETIVO.....	6
MATERIAIS E MÉTODOS	7
1.Desenho do estudo	7
2.Procedimentos clínicos.....	8
3.Determinação da cor dentária.....	11
4.Análise Estatística	12
RESULTADOS	13
DISCUSSÃO.....	16
CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
ANEXOS.....	23

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 - Critérios de Inclusão e Exclusão	7
Tabela 2 - Sistema de classificação Δ WID	12
Tabela 3 - Estatística descritiva por grupo de estudo antes do branqueamento dentário.....	13
Tabela 4 - Coordenadas de cor e percepção de cor dentária dos dentes incisivo e canino superiores após branqueamento dentário, por grupo de estudo	14
Figura 1 - Protocolo clínico para Paint - On Plus Viva Style® com Vaselina	9
Figura 2 - Protocolo clínico para Paint - On Plus Viva Style® com Opal Dam®.....	10

LISTA DE ABREVIATURAS

PH: Peróxido de Hidrogénio

ROS: Espécies de radicais livres

CIE: *Commission Internationale De l'Eclairage* (Comissão Internacional de Iluminação)

VC: VITA Classic

BG: VITA Bleachedguid 3D-Master

SS: SpectroShade micro

LP: limiar de percetibilidade para ΔE_{00}

LPW: limiar de percetibilidade para ΔW_{ID}

LA: limiar de aceitabilidade para ΔE_{00}

LAW: limiar de aceitabilidade para ΔW_{ID}

INTRODUÇÃO

A presença de dentes brancos está, habitualmente associada a uma percepção de beleza, saúde e forma física, sendo a cor dentária considerada um dos componentes mais importantes na avaliação do sorriso e estética facial. ^(1,2) Por conseguinte, as técnicas de branqueamento dentário adquiriram uma importante relevância clínica associadas ao facto de possuírem elevadas taxas de eficácia na alteração da cor com conservação da estrutura, comparativamente a tratamentos mais invasivos como microabrasão, facetas ou coroas totais. ^(3,4)

1. Branqueamento Dentário

1.1. Princípios ativos e mecanismo de ação do branqueamento

Os produtos de branqueamento possuem comumente agentes oxidantes como princípio ativo, nomeadamente o peróxido de hidrogénio (PH) ou de peróxido de carbamida (PH com um grupo ureia). ^(5,6,7)

O PH é um composto instável com mudanças de temperatura, com um grande poder oxidante e capacidade de criar radicais livres. ⁽⁸⁾ O mecanismo de ação atualmente mais aceite para o branqueamento dentário sugere que esses agentes oxidam os cromóforos presentes na estrutura dentária, quebrando assim cadeias aromáticas ^(8,9) Desta forma, originam outras de estrutura linear com menor densidade e dimensão, resultando numa redução ou completa eliminação da descoloração. ^(9,10,11)

1.2. Efeitos adversos do branqueamento dentário

O PH caracteriza-se pelo seu elevado potencial oxidante, dissociando-se em água, oxigénio e em algumas espécies de radicais livres (ROS). ⁽¹²⁾ Os ROS são potencialmente prejudiciais para os tecidos biológicos, podendo provocar alguns efeitos deletérios. ⁽¹²⁾

Estão referenciados na literatura vários efeitos adversos associados ao branqueamento dentário, nomeadamente úlceras nos tecidos moles e a sensibilidade dentária. ⁽¹³⁾ O primeiro exemplo resulta numa coloração branca de gengival devido à isquémia transitória provocada pelo PH. ⁽¹³⁾ Este último constitui mesmo o efeito adversos mais frequentemente reportado pelos pacientes.

Até há cerca de 10 anos as principais técnicas de branqueamento dentário no consultório utilizam produtos de branqueamento contendo elevadas concentrações de PH de forma a encurtar o tempo de utilização por sessão. ⁽¹²⁾ No entanto, associada a esta elevada concentração de PH estava também associada a existência de sensibilidade pós-operatória e o risco de toxicidade potencial. ⁽¹²⁾ Nesse sentido os fabricantes de materiais dentários têm vindo a desenvolver técnicas de utilização em consultório utilizando concentrações cada vez mais reduzidas com igual eficácia. ⁽¹⁴⁾

1.3. Regulamentação da União Europeia

O recurso a técnicas de branqueamento dentário com baixas concentrações de PH obteve maior relevância na última década. Em 2011 foi publicada no Jornal Oficial da União Europeia uma Diretiva do Conselho Europeu que decretou os produtos de branqueamento dentário como produtos cosméticos, sendo autorizada a sua venda livre numa concentração máxima de 0,1% de PH. ⁽¹⁵⁾ Os produtos com concentrações de PH entre 0,1% e 6% só podem ser prescritos por um profissional de saúde após exame clínico adequado, onde são avaliados fatores de risco ou patologias orais visando um diagnóstico correto e uma escolha da técnica/concentração adequada para um tratamento em segurança. A mesma diretiva proibiu também a comercialização de produtos com concentrações de PH superiores a 6%. ⁽¹⁵⁾

1.4. Técnicas de branqueamento de dentes vitais

Atualmente consideram-se três tipos de técnicas para branqueamento de dentes vitais: as de regime de venda livre (*over-the-counter*) que não necessitam da supervisão de um profissional de saúde e que se podem apresentar de diversas formas tais como géis, tiras, vernizes de concentrações baixas de PH (<0,1% PH); as em ambulatório (*at-home*) prescritas pelo médico-dentista e que requerem um moldeira individual ou adaptável, com as aplicações a serem feitas em casa pelo paciente; as em consultório (*in-office*) disponibilizadas num agente branqueador que deverá ser aplicado diretamente na superfície dentária, após isolamento dos tecidos moles, pelo médico-dentista. ^(7, 14, 16)

1.4.1. Técnica *in-office* com verniz *paint-on* a 6% de HP

A primeira descrição da técnica *in-office* remonta a 1877, associada a concentrações elevadas de 35% PH, a qual implicava cuidados acrescidos na

proteção dos tecidos moles e apresentava um incidência elevada de efeitos secundários.⁽¹⁷⁾

Em 2006 foi descrita pela primeira vez um protocolo de branqueamento in office que contém um verniz *paint-on* com uma menor percentagem de PH (6% PH).⁽¹⁴⁾ e consiste em duas sessões de 60 minutos com 6 aplicações de 10 minutos cada do verniz branqueador, com intervalo de uma semana.⁽¹⁴⁾

1.5. Isolamento dos tecidos

A eficácia do branqueamento dentário depende de um isolamento adequado, uma vez que os agentes oxidativos podem ser inativados em contato com a saliva por ação de enzimas celulares e difusão em ambiente húmido.^(16,18) Além do mais, derivado dos possíveis efeitos adversos para os tecidos moles, a aplicação de uma barreira física torna-se essencial de forma a evitar o contato direto do gel branqueador em especial em concentrações superiores de PH. Para proteção dos tecidos poderá utilizar-se um dique de borracha, permitindo um isolamento absoluto ou meios de isolamento relativo com recurso a protetores gengivais.

Na técnica descrita anteriormente, foi proposta a utilização de uma barreira de Vaselina como técnica de isolamento relativo, devido ao facto de possuir propriedades isolantes, indicação para utilização em medicina associado ao seu custo reduzido.^(6,14,16,19,20) Apesar destas propriedades, a sua consistência semissólida e cerosa, dificulta a maneabilidade, levando a um aumento da sua solubilidade na presença de fluídos, o que dificulta o isolamento no meio oral. Adicionalmente, ao ser semitransparente, pode conduzir a que algumas áreas da superfície dentária se encontrem cobertas com o protetor gengival, diminuindo desta forma eficácia do produto branqueador.

Em 2000, Jensen *et al.* patenteou um material alternativo para proteção dos tecidos gengivais, uma resina fotopolimerizável com cor destacável, vulgarmente conhecida como resina *block-out*.⁽²¹⁾ Este material possuía como características a insolubilidade em água e adesão a várias superfícies, no qual se incluía o tecido gengival, tornando-se uma escolha para o branqueamento, apesar de um custo económico mais elevado.⁽²²⁻²⁵⁾

Apesar da sua utilização frequente como protetor gengival em procedimentos de branqueamento, à data não foram realizados estudos a avaliar a influência da utilização

de diferentes materiais de isolamento relativo na eficácia de técnicas de branqueamento *in-office*.

2. Cor dentária

A cor, sendo um fenómeno de percepção visual, ocorre em resposta à luz refletida ou transmitida por um corpo, e de modo a tornar mais fácil a comunicação da mesma, foram criados sistemas de classificação e representação da cor dentária, dois quais se destacam o Sistema de Ordem de cor de Munsel e o Sistema CIELAB.^(26,27)

O Sistema de Ordem de cor de Munsel, utiliza três dimensões para representar a cor: a matiz, o valor e o croma. A matiz permite distinguir entre famílias de cores, o valor refere-se à luminosidade relativa do objeto, variando entre o preto puro (valor mínimo) e o branco puro (valor máximo) e o croma representa a maturação/intensidade da cor.⁽²⁸⁾

O CIELAB representa tridimensionalmente um espaço de cor, sendo a uma cor localizada nesse espaço conferido coordenadas L^* , a^* e b^* .⁽²⁹⁾ L^* representa a luminosidade do objeto e varia numa escala de 0 (preto absoluto) a 100 (branco absoluto), a^* mede a cor no eixo verde-vermelho/ (a^* verde negativo) e a^* vermelho positivo) e b^* refere-se ao eixo azul-amarelo (b^* negativo azul e b^* positivo amarelo).⁽²⁹⁾

2.1. Métodos de determinação da cor

2.1.1. Escalas

As escalas de cor são um método visual de fácil utilização e baixo custo económico, sendo à data o método mais utilizado em ambiente clínico, com a escala VITA Classic (VITA classical A1-D4® shade guide, VITA Zahnfabrik, Germany) (VC), a qual é constituída por 16 guias de cor classificadas por uma letra e um número.^(30,31) A letra A representa o vermelho-acastanhado, B o vermelho-amarelado, C cinzento e D o vermelho-acinzentado. Já o número indica o croma e o valor, variando entre 1 (menor croma e maior valor) e 4 (maior croma e menor valor).⁽³¹⁾

A escala VITA Bleachedguide 3D-Master® (VITA Zahnfabrik, Germany) (BG) é adaptada ao branqueamento dentário, exibindo ênfase na luminosidade do espaço de cor.⁽³²⁾ Quando comparada com a VC, a BG apresenta uma gama de cores mais ampla, com uma distribuição mais uniforme e uma ordem de valor claro-escuro visualmente perceptível.⁽³²⁾

2.1.2. eLAB

Mais recentemente, foi criado um sistema baseado na informação de cor obtida por câmaras digitais, o eLAB, o qual funciona por método fotocolorimétrico digital, que utiliza uma câmara digital *reflex* de lente única, uma lente macro, um flash macro *twin* e um filtro de polarização cruzada. ⁽³³⁾ Após aquisição de imagem, esta é importada para o *software* Adobe Photoshop Lightroom (Adobe Systems®,USA) onde são obtidas as coordenadas $L^*a^*b^*$. ⁽³³⁾

2.1.3. Espectrofotometria

Um dos instrumentos eletrônicos mais utilizados em medicina dentária para correspondência de cor são os espectrofotômetros. Estes instrumentos medem a intensidade de luz refletida ou transmitida, num espectro de luz visível, sendo úteis na medição de cor à superfície. ^(29, 34) O método espectrofotométrico permite a obtenção de dados sem influência da luz ambiente, com elevada precisão/repetibilidade e sem a subjetividade inerente ao operador. ⁽³⁵⁾ À data, continuam sendo considerados como o *gold-standard* para a determinação da cor dentária.

OBJETIVO

Embora as propriedades dos diferentes materiais de proteção dos tecidos moles sejam conhecidas, existe a necessidade de avaliar a sua influência na eficácia do branqueamento dentário.

Este trabalho experimental (estudo clínico) tem como objetivo avaliar a influência de duas técnicas de isolamento para proteção dos tecidos gengivais na eficácia de uma técnica *in-office* com um verniz *paint-on* com 6% de PH.

Com este objetivo, temos como hipótese de estudo:

- H0: não existem diferenças de eficácia numa técnica de consultório com um verniz 6% de PH com a utilização de dois protetores de tecidos moles diferentes.

Secundariamente pretendeu-se avaliar se a técnica descrita é eficaz e calcular o tamanho amostral em futuros estudos.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Desenho do estudo

O estudo piloto apresentou avaliou casos de branqueamento dentário de consultório com um verniz *paint-on* de 6% de concentração PH (VivaStyle Paint on Plus, Ivoclar Vivadent®, Liechtenstein) realizados durante um ensaio clínico atualmente em curso na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, aprovado pela sua Comissão de Ética e registrado no site ClinicalTrials.gov da Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA sob o número de referência NCT03588871, em total conformidade com as emendas mais recentes da Declaração da Associação Médica Mundial de Helsínquia. Doze pacientes foram recrutados consecutivamente e selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, apresentados na Tabela 1. Seguindo o protocolo clínico, previamente estabelecido, cada paciente recebeu uma profilaxia dentária profissional e foi alocado, aleatoriamente, num dos dois grupos de estudo por *software* próprio (GraphPad QuickCals, <http://www.graphpad.com/quickcalcs/randomize1.cfm>).

Tabela 1 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Idade igual ou superior a 18 anos	Dente anterior restaurado ou sem vitalidade
Não fumador	Presença de doença periodontal ou lesões de cárie
Disposto a assinar um formulário de consentimento	Estar a realizar tratamento ortodôntico
Possuir pelo menos um dente anterior (maxilar ou mandibular) mais escuro que A3,5 na escala VITA Clássica, medido por um espectrofotómetro.	Alergia a um dos componentes dos produtos
	Grávida ou em período de amamentação
	Anomalias de desenvolvimento dentário ou dentes com descoloração severa.
	História médica de alguma doença que possa interferir com o estudo ou que seja necessária consideração especial.
	Má higiene oral

Após a primeira consulta, foi realizado o protocolo, previamente descrito, da técnica em consultório em ambos os grupos (VivaStyle Paint On Plus, IvoclarVivadent®, Liechtenstein) com diferentes isolantes: Grupo 1 – Vaselina (Vaselina Purificada, Continente, SonaeMC, Maia, Portugal); Grupo 2 – Resina *Block-out* (Opaldam™, Ultradent Products, Inc, EUA). O branqueamento dentário em consultório foi realizado por dois Médicos Dentistas experientes, previamente calibrados para o protocolo da técnica de *paint-on*.

2. Procedimentos clínicos

O protocolo clínico original para a técnica com o verniz *paint-on* de 6% foi seguido: um afastador Optragate (Optragate, IvoclarVivadent®, Liechtenstein) foi colocado na boca do paciente; materiais de isolamento relativo (Vaselina ou resina *block-out* conforme o grupo) foram aplicados na margem gengival para evitar o contacto com o verniz *paint-on*, seguido da aplicação de uma camada fina e uniforme do verniz na superfície vestibular. O verniz foi aplicado nos dentes anteriores superiores e inferiores (de 1º pré-molar a 1º pré-molar); após 10 minutos, o verniz foi removido com uma ponta ultrassónica; o verniz foi aplicado por mais cinco vezes (10 minutos cada) de forma totalizar 6 aplicações de 10 minutos por consulta. ⁽¹⁴⁾ O protocolo clínico está ilustrado nas Figuras 1 e 2, consistindo em duas consultas com intervalo de uma semana.



Figura 1 - Protocolo clínico para Paint - On Plus Viva Style® com Vaselina: 1) Um afastador Optragate® (Optragate, IvoclarVivadent®, Liechtenstein foi colocado na boca do paciente); 2) e 3) a Vaselina é aplicada na margem gengival para evitar o contacto com o verniz de PH; 4) Aplicação de uma camada fina e uniforme de verniz paint-on na face vestibular dos dentes anteriores superiores e inferiores (canino a canino); 5) Aguardar 10 minutos de aplicação; 6) Após 10 minutos, o verniz é removido usando um dispositivo ultrassónico. As etapas 4, 5 e 6 foram repetidas por mais cinco vezes (10 minutos cada) de forma a perfazer um tempo total de procedimento de branqueamento dentário de 60 minutos. (Técnica de Mata A et al. 2006). (14)

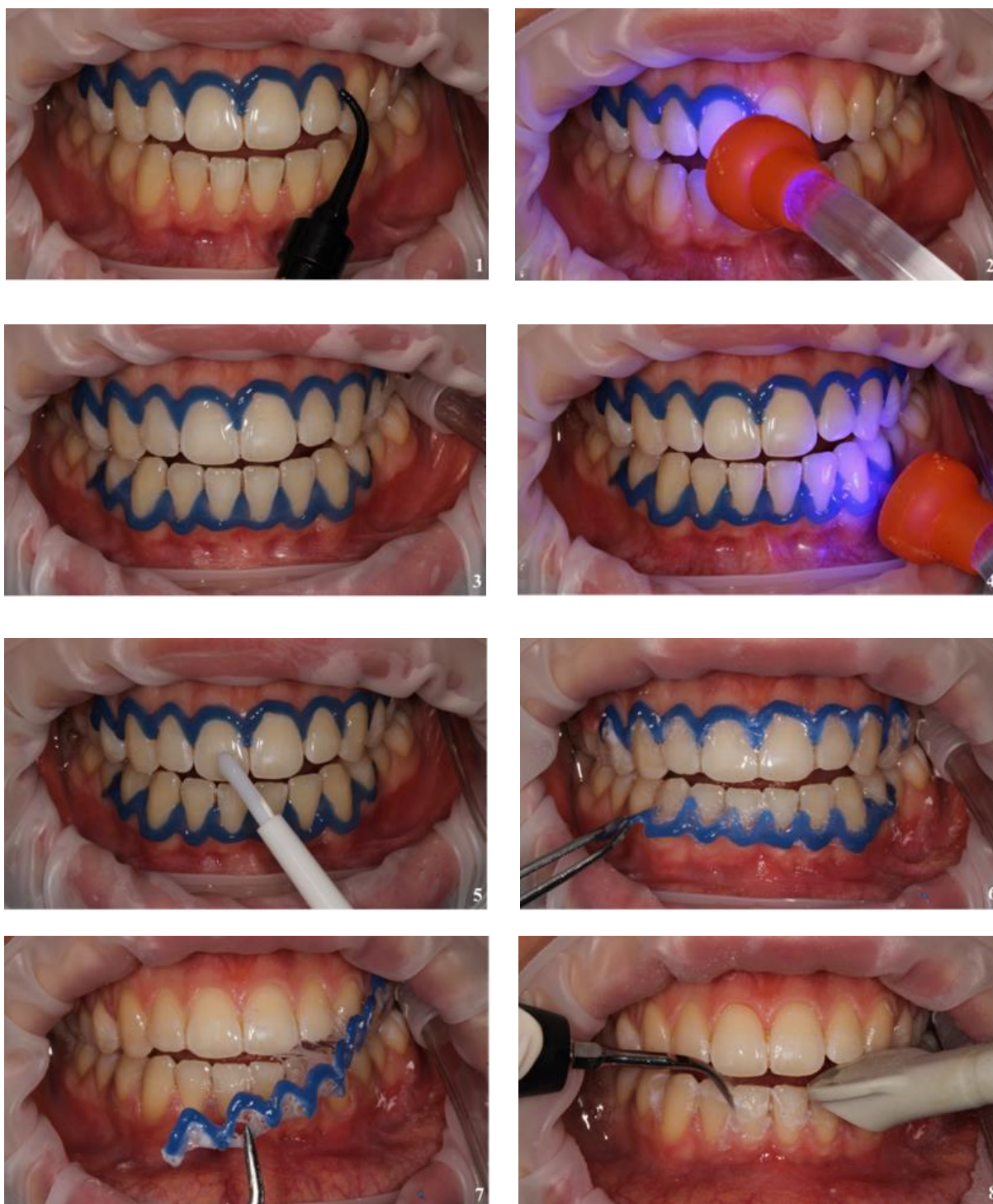


Figura 2- Protocolo clínico para Paint-On Plus VivaStyle® com Opal dam® (Opaldam™, Ultradent Products, Inc, EUA): 1) Um afastador Optragate® (Optragate, Ivoclar Vivadent®, Liechtenstein e foi colocado na boca do paciente e Opal dam foi aplicado com seringa apropriada na margem gengival para evitar o contacto com o verniz de PH; 2), 3) e 4) Opal dam foi fotopolimerizado durante 20 segundos; 5) Aplicação de uma camada fina e uniforme de verniz paint-on na face vestibular dos dentes anteriores superiores e inferiores (canino a canino); 6, 7) e 8) Após 10 minutos, o verniz foi facilmente removido usando uma ponta ultrassónico e a etapa 5 foi repetida mais cinco vezes (10 minutos cada) de forma a que o tempo total de procedimento de branqueamento seja de 60 minutos. No final, o Opal Dam foi totalmente removido. (Técnica adaptada de Mata A et al. 2006).⁽¹⁴⁾

3. Determinação da cor dentária

A cor dentária foi avaliada pela técnica de espectrofotometria com um dispositivo apropriado, o SpectroShade micro (SS) (MHT Optic Research, Niederhasli, Suíça; número de série HDL3973).⁽³⁴⁻³⁶⁾ O dispositivo foi operado por um investigador independente de acordo com as instruções do fabricante, realizando três séries de medição nos dentes 12 dentes anteriores (valores L*a*b* da face vestibular). Os resultados foram registados antes e após o branqueamento, no sistema de coordenadas de cor dentária CIE L*a*b* e a respetiva diferença (ΔE_{00}) foi calculada de forma a determinar a eficácia do tratamento. Adicionalmente, foi avaliada a eficácia do branqueamento dentário com um índice de branqueamento (WI_D), especificamente criado para a medicina dentária e baseado no sistema de notação de cores CIELAB, tendo sido avaliado antes (WI_{D1}) e após (WI_{D2}) o tratamento e a sua diferença respetiva diferença calculada (ΔWI_D).⁽³⁷⁾

Para o cálculo do ΔE_{00} , foi utilizada uma fórmula da *Commission Internationale De l'Eclairage* (Comissão Internacional de Iluminação): a fórmula CIEDE2000. Os cálculos com esta fórmula de diferença de cor foram realizados de acordo com a seguinte equação, considerando os fatores paramétricos como 1 :⁽³⁸⁾

$$\Delta E_{00} = \sqrt{\left(\frac{L_2 - L_1}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{C_2 - C_1}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{H_2 - H_1}{K_H S_H}\right)^2 + R_T \left(\frac{C_2 - C_1}{K_C S_C}\right) \left(\frac{H_2 - H_1}{K_H S_H}\right)}$$

O índice de branqueamento foi calculado antes e após o branqueamento dentário com a seguinte fórmula: $WI_D = 0,511L * -2,324a * -1,100b$ *⁽³⁹⁾ (WI_{D1} para antes e WI_{D2} para após). Posteriormente foi calculada a diferença de WI_D com fórmula: $\Delta WI_D = |WI_{D2} - WI_{D1}|$.⁽⁴⁰⁾

A perceção da diferença de cor e branqueamento foi avaliada de acordo com os principais limiares: limiar de percetibilidade (LP para ΔE_{00} ; LPW para ΔWI_D) considerado como $\Delta E_{00} = 0,8$ e $\Delta WI_D = 0,72$; limiar de aceitabilidade (LA para ΔE_{00} ; LAW para ΔWI_D) considerado como $\Delta E_{00} = 1,8$ e $\Delta WI_D = 2,60$.⁽³⁹⁻⁴¹⁾ A avaliação do ΔWI_D seguiu o sistema de classificação de Pérez *et al.* 2019 apresentado na Tabela 2 sendo considerado o valor mais elevado para a maior alteração de cor detetada.⁽⁴⁰⁾

Adicionalmente, foi registado a presença/ausência de lesões nos tecidos moles em cada sessão de branqueamento realizada.

Tabela 2 - Sistema de classificação ΔWID (em Pérez et al., 2019) ⁽⁴⁰⁾

Níveis de classificação visual	ΔWID 50:50% Valores Limiares
0: No difference	0.70
1: Small difference	1.57
2: Fairly acceptable difference	2.96
3: Hardly acceptable difference	5.69

4. Análise Estatística

Todos os dados recolhidos foram analisados utilizando IBM SPSS versão 25 (IBM Statistics, Inc. Chicago, IL, EUA). Os resultados foram apresentados como média e desvio padrão dos parâmetros de cor CIE L*a*b* e WID com os respetivos ΔE_{00} e ΔWID calculados. A avaliação da normalidade da amostra foi realizada com o teste de Shapiro-Wilk resultando numa distribuição não normal. A análise estatística foi realizada por testes não paramétricos com teste de classificação de sinal de Wilcoxon conduzido para analisar diferenças intragrupo nos valores CIE L*a*b* e WID e teste U de Mann-Whitney conduzido para determinar diferenças intergrupos em ΔE_{00} e ΔWID . Foi considerado o nível de significância estatística de $\alpha = 0,05$.

5. Cálculo do tamanho da amostra para estudos futuros

O tamanho amostral será calculado em função dos resultados deste estudo devido à ausência de dados prévios na literatura. Considerando um estudo de superioridade num teste de comparação de médias de duas amostras (em two-tailed) os valores médios e desvio padrão de ΔWID dos dentes caninos em cada grupo, com recurso a uma calculadora online (<http://powerandsamplesize.com>) será realizado um cálculo da amostra necessária para um $\alpha=0.05$ e $\beta=80\%$.

RESULTADOS

Um total de 12 pacientes foram seleccionados e designados aleatoriamente para cada grupo (2 do género masculino e 4 género feminino por grupo) com uma média de idade e desvio padrão de $24,2 \pm 2,4$ e $20,3 \pm 1,4$ anos para os grupos 1 e 2, respetivamente. As coordenadas de cor e valores médio de WI_{DI} antes do tratamento de branqueamento estão representados na Tabela 3.

Tabela 3 - Estatística descritiva por grupo de estudo antes do branqueamento dentário. Resultados indicados como média e desvio padrão. Não se verificaram diferenças estatísticas entre os dois grupos para as variáveis indicadas.

	Grupo 1		Grupo 2	
	Incisivo	Canino	Incisivo	Canino
<i>L*</i>	73.7±2.0	70.2±1.4	74.0±2.9	71.1±2.0
<i>a*</i>	2.6±0.6	5.2±0.8	2.9±0.9	5.0±0.7
<i>b*</i>	17.5±2.9	24.3±2.3	18.4±2.1	24.4±1.1
<i>WI_{DI}</i>	11.6±4.7	-4.0±4.4	10.6±4.9	-2.2±3.0

Após o procedimento de branqueamento dentário, detetaram-se diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,01$) para as coordenadas de cor dentária em ambos os grupos com um aumento no valor médio de L^* e uma diminuição nos valores médios de a^* e b^* , não existindo qualquer *drop-out*. Os resultados do índice de branqueamento foram significativamente superiores ($P < 0,01$) após o tratamento em ambos os grupos (Tabela 4), sendo o LAW superado em todos os 12 casos, demonstrando assim eficácia desta técnica de branqueamento.

Tabela 4 – Média \pm Desvio padrão das coordenadas de cor para os dentes incisivos e caninos após branqueamento dentário, por grupo de estudo.

	<i>Grupo 1</i>		<i>Grupo 2</i>		<i>P*</i>	
	Incisivo	Canino	Incisivo	Canino	Incisivo	Canino
<i>L*</i>	75.4 \pm 1.7	73.3 \pm 1.2	76.7 \pm 1.4	75.1 \pm 1.2	<0.01	<0.01
<i>a*</i>	2.3 \pm 0.7	4.1 \pm 0.7	2.2 \pm 0.6	3.1 \pm 0.6	<0.01	<0.01
<i>b*</i>	15.3 \pm 1.9	20.5 \pm 1.7	14.5 \pm 2.0	18.6 \pm 1.1	<0.01	<0.01
<i>ΔE_{00}</i>	2.0 \pm 0.9	3.2 \pm 0.7	3.3 \pm 1.4	4.5 \pm 1.3	<0.01	<0.01
<i>WI_{D2}</i>	16.8 \pm 3.9	5.9 \pm 3.7	18.2 \pm 3.1	10.7 \pm 2.4	<0.01	<0.01
<i>ΔWI_D</i>	5.2 \pm 2.5	9.9 \pm 2.1	7.6 \pm 3.2	12.9 \pm 3.2	<0.01	<0.01

Ao avaliar as diferenças entre os dois grupos, foram detetadas diferenças estatisticamente significativas tanto no ΔE_{00} como no ΔWI_D ($P < 0,01$). O grupo 2 apresentou uma média de ΔE_{00} de 3,7 \pm 1,5, equivalendo a aproximadamente 1,3 unidades acima do grupo 1. O índice de branqueamento apresentou resultados semelhantes com o ΔWI_D sendo significativamente superior no grupo 2 com uma média global de 9,3 \pm 4,1 quando comparados com os valores de 6,8 \pm 3,2 no grupo 1. Os valores das coordenadas de cor, ΔE_{00} e ΔWI_D após o branqueamento dentário são apresentados na Tabela 4. Em todos os casos do grupo 2, o valor de ΔE_{00} dos dentes superou o LA. Os valores de ΔWI_D foram maiores que o LAW em todos os dentes com diferenças nos caninos classificadas como nível 3 (classificação de ΔWI_D na Tabela 2). Por outro lado, as diferenças dos dentes incisivos foram classificadas como nível 3 em cinco pacientes (83,33%) do grupo 2 e em apenas dois pacientes do grupo 1 (33,33%).

Quatro pacientes do grupo 1 e três do grupo 2 apresentaram pequenas lesões brancas sintomáticas na papila gengival mandibular após o tratamento.

Com base nos dados obtidos neste estudo-piloto serão necessários, no mínimo, 20 pacientes (10 por grupo) para detetar uma diferença $\Delta WI_D = 0,72$ entre grupos com um α de 0,05 e um β de 80% num estudo de superioridade.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo clínico foi avaliar a influência de dois tipos diferentes de materiais de isolamento relativo dos tecidos moles na eficácia de um verniz de branqueamento com 6% de PH de aplicação em consultório. Esta técnica apresentou eficácia de branqueamento com valores globais de ΔE_{00} e ΔWI_D de 3,1 e 8,1, respetivamente, estando acima dos respetivos valores de LA e LAW de 1,8 e 2,6. No entanto, foram detetadas diferenças entre os dois grupos, apresentando a resina *block-out* uma eficácia de branqueamento significativamente superior quando comparada à Vaselina, rejeitando assim a hipótese nula estabelecida.

Para a determinação da cor dentária poderá recorrer-se a métodos visuais, no qual se destacam as escalas de cor, que apesar de continuarem a ser metodologia mais utilizada a nível mundial ⁽²⁸⁾, apresentam algumas limitações, nomeadamente o facto de estarem sujeitas à variabilidade intrínseca do operador ou a simplificação cromática utilizada. Desta forma, neste estudo ao optar-se pela aquisição de cor via espectrofotómetro foi permitido utilizar uma técnica quantitativa que apresenta sensibilidade e especificidade mais elevadas sendo considerada como o *gold standard* em estudos relacionados com a cor dentária. ⁽³⁴⁾

Em 2008, Benbachir *et al.* num estudo *in vivo* avaliou a eficácia da técnica *in-office* com o mesmo produto de branqueamento, através da análise espectrofotométrica com o SS para avaliação da cor dentária, porém para o cálculo do ΔE foi utilizada a fórmula desatualizada. ⁽²³⁾ Assim, com este estudo foi possível não só avaliar a eficácia desta técnica com dois tipos de isolamento através da fórmula CIEDE2000, como também utilizar um novo índice de branqueamento baseado no sistema CIE $L^*a^*b^*$, tornando-se um estudo inovador sobre esta temática. ⁽⁴⁰⁾

Independentemente dos materiais de isolamento relativo utilizados, esta técnica de branqueamento em consultório mostrou-se eficaz, uma vez que os resultados ultrapassaram os valores limiares de aceitabilidade tanto para o ΔE_{00} como para ΔWI_D . Este resultado é calculado com base na avaliação dos valores de cor do sistema CIE $L^*a^*b^*$ por análise espectrofotométrica, reduzindo assim o viés do operador. Os resultados deste estudo estão de acordo com estudos anteriores que avaliaram a eficácia dessa mesma técnica em consultório. ^(14,23)

Foram detetadas lesões brancas não erosivas em partes moles em mais de 50% dos pacientes deste estudo as quais desapareceram logo após o protocolo clínico, apresentando baixa sintomatologia. ^(14,23) Esses efeitos adversos leves e transitórios poderão estar

relacionados com a menor concentração de PH utilizada neste estudo tendo já sido descrito previamente.⁽¹⁴⁾

Considerando a cinética do peróxido de hidrogénio e as características semissólidas transparentes da Vaselina, a menor eficácia detetada pode ser justificada por uma menor capacidade de isolamento, com dispersão de PH para o fluído crevicular quando comparada com materiais à base de resina.^(16,17,42) Associada a esta menor capacidade de isolamento, a Vaselina ao ser incolor pode ser aplicada na superfície vestibular do dente, resultando em áreas de esmalte nas quais o verniz branqueador poderá ter menor eficácia.

As características biomecânicas descritas desta resina de metacrilato fotopolimerizável, que adere à gengiva e às margens do dente, poderá permitir melhor capacidade de isolamento dos fluidos orais, associada a possuir uma cor facilmente distinguível do esmalte dentário.⁽²⁴⁾ Porém, possui como limitação o facto de ser opaca, o que impede a visualização de queimaduras químicas por PH no tecido gengival, as quais só são detetadas após a remoção total da barreira. Embora este protetor possua indicação de aplicação em diferentes técnicas de branqueamento *in-office*, continua por avaliar o efeito da técnica de isolamento relativo na eficácia do tratamento.^(6,23,24,43,44)

Embora a utilização da Vaselina, como agente isolante, reduza o custo do tratamento, só deve ser justificada se a eficácia for comparável ou superior à alcançada ao usar resinas de metacrilato fotopolimerizáveis.

Os resultados obtidos sugerem que o protocolo clínico original para a técnica de consultório *Paint On Plus* poderá ser otimizado modificando o protetor dos tecidos moles descrito de Vaselina para uma resina *block-out*, resultando num aumento estimado da eficácia do branqueamento de ΔE_{00} de 1,3.

O presente estudo clínico foi realizado numa clínica universitária, por pacientes maioritariamente jovens, com boa higiene oral geral e com cor dentária inicial clara o que poderá ser considerado como limitação do mesmo ao limitar a eficácia máxima que as técnicas poderão atingir.

A influência de diferentes materiais ou técnicas para isolar adequadamente os tecidos moles durante as técnicas de branqueamento em consultório ainda carece de evidências na literatura. Embora mais estudos clínicos sejam recomendados, os resultados deste estudo sugerem que diferentes materiais de proteção de tecidos moles poderão influenciar a eficácia do branqueamento em consultório.

CONCLUSÕES

Apesar das limitações do estudo, foi possível verificar que a técnica de branqueamento dentário do tipo *paint-on* com um verniz de 6% de PH apresentou eficácia clínica, com resultados superiores ao aplicar uma resina *block-out* para proteção dos tecidos moles quando comparada à utilização da Vaselina. Outros estudos clínicos, com um tamanho de amostra maior, são recomendados para recomendações clínicas definitivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Machado AW. 10 Commandments of Smile Esthetics. *Dental Press J Orthod*. 2014;19(4):136–57.
2. Khalid A, Quinonez C. Straight, white teeth as a social prerogative. *Sociol Health Illn*. 2015;37(5):782-796.
3. Zekonis R, Matis BA, Cochran MA, Al Shetri SE, Eckert GJ, Carlson TJ. Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatments. *Oper Dent*. 2003;28(2):114-21. PMID: 12670065
4. Haywood, VB. Nightguard Vital Bleaching: Indications and Limitations. *US Dentistry*. 2006; 2–8.
5. Matis BA, Cochran MA, Eckert G. Review of the effectiveness of various tooth whitening systems. *Oper Dent*. 2009;34(2):230-235.
6. Araujo E, Ballarin A, Briso A, et al. *Tooth Whitening: An Evidence-Based Perspective*. Minneapolis: Springer; 2016
7. Eachempati P, Kumbargere Nagraj S, Kiran Kumar Krishanappa S, Grupta P, Ethem Yaylali I. Home-based chemically-induced whitening (bleaching) of teeth in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12(12):CD006202
8. Dahl JE, Pallesen U. Tooth Bleaching - A critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2003 14(4):292-30.
9. Oliveira MA, Quagliatto P, Magalhães D, Biffi J. Effects of bleaching agents and adhesive systems in dental pulp: a literature review. *Braz. J. Oral Sci*. 2012; 11(4): 428-432.
10. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*. 2006; 34(7):412-419.
11. Markovic L, Fotouhi K, Lorenz H, Jordan RA, Gaengler P, Zimmer S. Effects of bleaching agents on human enamel light reflectance. *Oper Dent*. 2010 ;35(4):405-11
12. Bortolatto J, Pretel H, Floros M, Luizzi A, Dantas A, Fernandez E, Moncada G, Oliveira O. Low Concentration H₂O₂/TiO₂ in Office Bleaching. *J Dent Res*. 2014; 93(7):66S-71S.
13. Bruzell EM, Pallesen U, Thoresen NR, Wallman C, Dahl JE. Side effects of external tooth bleaching: a multi-centre practice-based prospective study. *Br Dent J*. 2013 8;215(9):E17

14. Mata A, Marques DN. A novel technique for in-office bleaching with a 6% hydrogen peroxide paint-on varnish. *Eur J Esthet Dent*. 2006;1(1):70–7.
15. Council Directive 2011/84/EU of 20 September 2011.
16. Mata A, Marques D, Silveira J, Marques J. Branqueamento Dentário. In: *Estética em Medicina Dentária*. Coimbra: author edition; 2009. 16-22 p.
17. Goldstein RE. In office bleaching:Where we came from,where we are today. *J Am Dent Assoc*. 1997; 125:11S.
18. Marques D, Silveira J, Marques J, Amaral J, Guilherme N, Mata A. Kinetic Release of Hydrogen Peroxide from Different Whitening Products. *Int J Esthet Dent*. 2012; 344–52.
19. Czarnowicki T, Malajian D, Khattri S, et al. Petrolatum: Barrier repair and antimicrobial responses underlying this “inert” moisturizer. *J Allergy Clin Immunol*. 2016;137(4):1091-1102.e7.
20. Fathy N. Interface Microstructure Investigation of Babbitt- Carbon Steel Composite Using Flux with Glycerol and Petroleum Jelly Additives. *Eng Technol Appl Sci Res*. 2018;8(3):3028–31.
21. Jensen S, Fischer D. Polymerizable isolation barriers with enhanced tissue adherence and methods for forming and using such barriers. United States Patent. 6048202; 2000.
22. Reis A, da Mendonça da Silva LM, Martins LM, Loguercio AD. In-office tooth whitening. *Clin Dent Rev*. 2018;2(1).
23. Benbachir N, Ardu S, Krejci I. Spectrophotometric evaluation of the efficacy of a new in-office bleaching technique. *Quintessence Int*. 2008;39(4):299–306.
24. Pretty IA, Ellwood RP, Brunton PA, Aminian A. Vital Tooth Bleaching in Dental Practice: 1. Professional Bleaching. *Dent Update*. 2006 2;33(5):288–304.
25. Firat E, Ercan E, Gurgan S, Ozer Yucel O, Yalcin Cakir F, Berker E. The effect of bleaching systems on the gingiva and the levels of IL-1 β and IL-10 in gingival crevicular fluid. *Oper Dent*. 2011;36(6):572–80.
26. Yuan, Chun J, Brewer J, Monaco E, Davis E. 2007. Defining a Natural Tooth Color Space Based on a 3-Dimensional Shade System. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2007;98 (2): 110–19.
27. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent*. 2009;101(3):193-9.
28. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent*. 2004;32(1):3-12.

29. Paravina RD, Majkic G, Imai FH, Powers JM. Optimization of tooth color and shade guide design. *J Prosthodont*. 2007;16(4):269-76.
30. Gómez-Polo C, Gómez-Polo M, Celemin-Viñuela A, De Parga J. Differences between the Human Eye and the Spectrophotometer in the Shade Matching of Tooth Colour. *J Dent*. 2014; 42 (6): 742–45.
31. Paravina, R. Performance Assessment of Dental Shade Guides. *J Dent*. 2009;37 (1): 15–20.
32. Ontiveros J, Paravina R. Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light. *J Dent*. 2009; 37 (11): 840-847
33. Hein S, Tapia J, Bazos P. eLABor_aid: a new approach to digital shade management. *Int J Esthet Dent* 2017; 12:186–202
34. Dias S, Marques D, Silveira J, Corado D, Alves R, Mata A. Determinação da cor de diferentes escalas por dois métodos espectrofotométricos - estudo in vitro. *Rev Port Estomatol Med Dent e Cir Maxilofac*. 2017;58(3):168–74.
35. Khurana R, Tredwin CJ, Weisbloom M, Moles DR. A clinical evaluation of the individual repeatability of three commercially available colour measuring devices. *Br Dent J*. 2007;203(12):675–80.
36. Llena C, Lozano E, Amengual J, Forner L. Reliability of two colour selection devices in matching and measuring tooth color. *J Contemp Dent Pract*. 2011;12(1):19–23.
37. Pérez MM, Ghinea R, Rivas MJ, et al. Development of a customized whiteness index for dentistry based on CIELAB color space. *Dent Mater*. 2016;32(3):461–7.
38. Commission Internationale de L'Éclairage. CIE 15:2004 Technical Report. Colorimetry 3rd ed. Viena; 2004.
39. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, Sakai M, Takahashi H, Tashkandi E, Perez Mdel M. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(1):1–9
40. Pérez MM, Herrera LJ, Carrillo F, Pecho OE, Dudea D, Gasparik C, Ghinea R, Bona AD. Whiteness difference thresholds in dentistry. *Dent Mater*. 2019;35(2):292–7
41. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(2):103–12
42. Battarjee SM, Abd El-Azim WM, Mohamed AA. Preparation of medicinal petroleum jelly using local petroleum waxes. *Lubr Sci* 1999;12(1):89–104

43. He LB, Shao MY, Tan K, Xu Xin, Li JY. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2012;40(8):644–53.
44. Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri N. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent* 2010;35(1):3–10

ANEXOS

Exemplos de casos clínicos: A (pré-tratamento) e B (pós-tratamento) de um caso do grupo 1 - com imagens SS no dente 23; C (pré-tratamento) e D (pós-tratamento) de um caso do grupo 2 - com imagens SS do dente 23.

